

Estudi del metabolisme energètic i de recursos de l'aviari del Zoo de Barcelona. Mesures cap a la sostenibilitat.

Treball de fi de grau Ciències Ambientals,
Universitat Autònoma de Barcelona
2014-2015

M. Abad Marí, G. Anglada Ortiz, F. Balle Llabrés, C. de Mata Borràs.

Col·laboradors: Dr. M. Boada, Dr. J. Duch, Dra. A. Hierro, Dr. J. Rieradevall

Resum. En col·laboració amb el Zoo de Barcelona, s'ha realitzat un estudi sobre el metabolisme energètic i de recursos de l'edifici aviari. El fet que el Zoo només disposi de dades del conjunt del seu metabolisme -i en cap cas dels sistemes que el formen- a més de la particular situació geogràfica del mateix, ha estat determinant a l'hora de realitzar l'estudi. Aquest s'ha centrat tant en l'anàlisi dels vectors energètic - que engloba electricitat i gas natural- i hídric, com en els fluxos d'aliments i residus generats. Les dades obtingudes per a cada vector han permès conèixer quina importància té el sistema aviari dins del conjunt, així com plantejar les actuacions de millora més viables, destinades a la reducció del consum energètic i hídric del sistema estudiat per tal d'avançar cap a la sostenibilitat.

Paraules clau: Zoo, aviari, metabolisme, sostenibilitat, autosuficiència.

Resumen. En colaboración con el Zoo de Barcelona, se ha realizado un estudio sobre el metabolismo energético y de recursos del edificio aviario. El hecho que el Zoo solamente disponga de datos del conjunto

de su metabolismo –y en ningún caso de los sistemas que lo forman- además de la particular situación geográfica del mismo, ha sido determinante para realizar el estudio. Éste se ha centrado tanto en el análisis de los vectores energético –que engloba electricidad y gas natural- e hídrico, como en los flujos de alimentos y residuos generados. Los datos obtenidos para cada vector permiten conocer la importancia del sistema aviario dentro del conjunto y plantear las actuaciones de mejora más viables, destinadas a la reducción del consumo energético e hídrico del sistema estudiado para avanzar hacia la sostenibilidad.

Palabras clave: Zoo, aviario, metabolismo, sostenibilidad, autosuficiencia.

Abstract. The study about the aviary's energetic and resources metabolism has been done in cooperation with the Barcelona's Zoo. The fact that the Zoo only has metabolism data at its disposal as a whole –and in any case data from its systems- as well as the particularity of its localization, has been determined at the time to realize this study. This paper will be focused both on the analysis of the energetic (which includes electricity and natural gas) and hydrological vector, and on the nourishment and generated waste flux. The obtained data in each vector has permitted to know which is the importance of the aviary inside the whole Zoo, as well as to consider the most viable improvement actions, focused on the reduction of the energetic and hydrological use in the studied system in order to improve upon the sustainability.

Keywords: Zoo, aviary, metabolism, sustainability, self-sufficiency.

Introducció

S'ha realitzat un estudi del metabolisme del sistema aviari del zoològic de la ciutat de Barcelona per tal de quantificar els fluxos d'energia i recursos, obtenint així una visió holística dels vectors que en formen part.

El Zoo és una institució dedicada a la conservació i recerca d'espècies animals tant autòctones com al·lòctones. Es troba situat al cor de la ciutat de Barcelona, al Parc de la Ciutadella, cosa que impedeix el seu creixement i limita el seu ús de recursos. Això fa palesa la necessitat de disposar d'una bona gestió ambiental, per tal d'aprofitar els recursos de la manera més sostenible possible i convertir-se en un referent ambiental.

L'aviari del Zoo ocupa una superfície d'uns 1200 m² i alberga una col·lecció d'aus tropicals de 35 espècies representatives de diferents ecosistemes com les selves americanes, asiàtiques o africanes. Cal tenir en compte que aquestes espècies tenen uns requeriments específics, tant tèrmics i lumínics com d'humitat.

Per poder realitzar aquest estudi, s'han analitzat els diferents vectors que constitueixen el metabolisme del sistema aviari: el flux energètic, format pels vectors elèctric, gas natural i emissions associades, el flux d'aigua, i els fluxos d'aliments i residus generats (Figura 1).

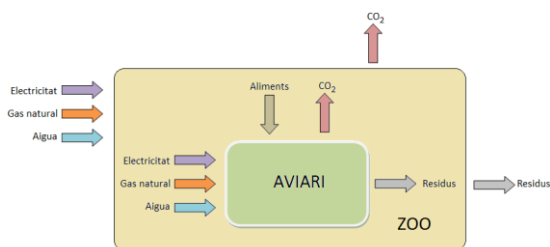


Figura 1. Metabolisme energètic i de recursos estudiat del sistema aviari i del Zoo.

Els principals objectius de l'estudi són tant analitzar i quantificar el metabolisme energètic i de recursos de l'aviari del Zoo de Barcelona, com plantejar actuacions de millora que permetin avançar cap a la sostenibilitat del sistema.

Les conclusions obtingudes venen determinades per la quantificació dels fluxos i l'anàlisi dels valors obtinguts al sistema aviari, així com la comparació d'aquests amb el metabolisme general del Zoo. Les propostes de millora derivades, estan enfocades tant a la reducció del consum de recursos com a la reducció d'impactes generats i la maximització de l'eficiència, avançant així cap a la sostenibilitat del sistema aviari.

Materials i mètodes

La metodologia emprada en la realització del projecte es pot sintetitzar en diferents aspectes clau:

Recerca d'informació

En primer lloc s'ha recopilat la informació disponible sobre les bones pràctiques ambientals que es porten a terme a diferents zoològics del món per tal de comparar-ho amb el Zoo de Barcelona.

A continuació s'han obtingut les dades de consum generals del Zoo dels vectors a estudiar –electricitat, gas natural i aigua– del 2010 al 2013, cedides pel personal responsable, i s'han seleccionat totes aquelles dades associades al sistema aviari. Per a cada un dels vectors, el punt de subministrament existent associat a l'aviari abasteix diferents zones. El vector elèctric cobreix l'aviari, l'escola, l'ocellera de vol, veterinària i el palmerar. El vector gas natural cobreix l'aviari i l'escola, el consum de la qual es considera menyspreable en comparació amb el primer. El vector hídric cobreix gairebé la meitat del consum d'aigua del recinte del Zoo.

Tot això fa palesa la necessitat de realitzar una estimació per conèixer el consum real associat al sistema aviari.

Estimació de dades de consum

S'ha estimat el consum dels vectors elèctric i hídric, així com el flux d'aliments i residus del sistema aviari.

Per estimar el consum elèctric de l'aviari s'ha realitzat un inventari de tot l'equipament present al sistema que requereix d'aquesta energia per al seu funcionament determinant tant la seva potència com el temps de funcionament mitjà anual. D'aquesta manera s'ha calculat el consum elèctric anual del sistema. Per estimar el consum hídric s'ha mesurat el cabal de totes les sortides d'aigua així com el temps d'utilització de cada una al llarg de tota la jornada, obtenint així el consum mitjà diari, el que permet conèixer el consum anual mitjà del sistema. Per a quantificar el flux d'aliments s'han estudiat els albarans diaris de sol·licitud d'aliments al magatzem central. Per tal d'estimar el flux de residus del sistema s'han pesat les diferents fraccions –matèria orgànica, envasos, paper i cartró i rebuig- que es generen i separen diàriament.

Tractament i anàlisi de dades

S'han tractat les dades obtingudes per tal de poder comparar el consum estimat de cada vector així com els fluxos d'aliments i residus amb el consum general del Zoo i poder-lo quantificar per unitat de superfície i per visitant. L'obtenció d'aquestes dades també ha permès comparar el consum del sistema estudiat amb el consum mitjà d'altres instal·lacions de serveis municipals de la ciutat de Barcelona.

Propostes de millora

S'ha estudiat la possibilitat d'implantar una sèrie de propostes de millora enfocades a la reducció del consum energètic i de recursos, així com a incrementar l'autosuficiència del sistema aviari. S'han valorat totes les actuacions segons el benefici que generen, criteris tècnics i econòmics, el que ha permès obtenir un valor numèric de cada una (Taula1). Finalment s'han considerat les actuacions de millora amb un valor igual o superior a 10 i s'han

desenvolupat aquelles definides com a viables segons el mètode establert.

Resultats i discussió

Donat que les dades obtingudes han estat tractades per vectors, els resultats han estat donats de la mateixa manera (Taula 2).

Vector elèctric

El consum elèctric del Zoo està associat principalment a l'enllumenat, tant d'instal·lacions com d'edificis serveis, equips elèctrics i mitjans de transport elèctrics que existeixen al recinte. El consum general al llarg de l'any es manté pràcticament estable encara que arriba a valors més elevats durant els mesos d'hivern ja que és utilitzat com a sistema de calefacció o com a reforç per aquest. Aquest consum mostra una tendència ascendent entre els anys 2010 i 2013 d'un 10,8%, relacionat principalment amb la implantació de noves instal·lacions que presenten elevats requeriments elèctrics.

El punt de subministrament associat a l'aviari, que abasteix també l'escola, veterinària i el palmerar, representa entre un 9% i un 7% sobre el consum d'electricitat total del Zoo entre 2010 i 2013.

La inexistència de dades de consum independents de cada zona fa palesa la necessitat realitzar una estimació del consum del sistema aviari. Gràcies als resultats obtinguts s'observa que el consum de l'aviari representa un 20% del punt de subministrament i un 1,6% del consum total del Zoo. Els valors extrets s'han expressat també per unitat de superfície (m^2) i visitants. Finalment s'ha estudiat la potencialitat de generar energia elèctrica a l'aviari a partir de la radiació solar incident amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques al terrat.

Vector gas natural

El consum de gas natural del Zoo s'associa principalment a l'ús per a calefacció tant d'edificis de serveis com d'instal·lacions interiors, ja que moltes espècies presents al recinte tenen uns requeriments tèrmics molt específics. Per aquest motiu, al llarg de l'any aquest consum presenta molta estacionalitat, sent quasi nul als mesos d'estiu. Mostra una tendència a l'augment d'un 15,9% del 2010 al 2013 degut tant a la construcció de noves instal·lacions com a la millora de les existents.

Tal com s'ha esmentat anteriorment, tot i que el punt de subministrament també abasteix l'escola, s'ha considerat que tot el consum correspon al sistema aviari. Aquest consum representa un 16% de mitjana del consum general del Zoo entre 2010 i 2013. També s'han expressat els valors per unitat de superfície (m^2) i visitant. Finalment s'ha estudiat la possibilitat d'instal·lar plaques solars tèrmiques al terrat per tal d'assolir l'autosuficiència en termes de gas natural a l'aviari.

Consum energètic total i emissions de CO₂ derivades

Un cop transformades les dades de gas natural a unitats energètiques, s'ha pogut estudiar i comparar la totalitat del vector energètic.

El consum del punt de subministrament associat a l'aviari representa entre un 13% i un 9% del consum energètic total del zoològic de Barcelona.

L'estimació del consum energètic de l'aviari suposa un 64% del consum energètic total del punt de subministrament associat i un 7% del total del Zoo. També s'ha estimat per unitat de superfície (m^2) i visitant

A partir d'aquests resultats, s'obtenen les emissions de CO₂ derivades del sistema aviari, que suposen un

54,8% respecte el consum energètic total del punt de subministrament i un 5,6% respecte el total del Zoo.

Vector hídric

El consum d'aigua del Zoo està destinat principalment a les instal·lacions d'animals aquàtics i a la neteja i reg de la resta del recinte.

Al llarg de l'any, aquest consum és molt variable sent la precipitació l'únic factor que està relacionat amb el consum destinat al reg de zones exteriors. Anualment presenta una tendència a l'augment degut bàsicament a la millora de les instal·lacions existents.

El punt de subministrament associat a l'aviari abasteix quasi la meitat del recinte del Zoo, el que implica que aquests valors no són representatius del consum del sistema aviari. Anualment hi ha una gran variabilitat en el consum.

Amb l'estimació del sistema aviari s'ha determinat tant el consum d'aigua destinat per a netejar i omplir els llacs de les instal·lacions, com el consum destinat a la cuina, sent aquest últim és el més elevat. El consum d'aigua de l'aviari representa un 0,42% respecte el punt de subministrament i un 0,2% respecte el total del Zoo. També s'han expressat els resultats per unitat de superfície (m^2) de les instal·lacions i del sistema.

Finalment s'ha analitzat la possibilitat de reducció del consum d'aigua de xarxa mitjançant un sistema de captació d'aigües pluvials al terrat de l'aviari.

Flux d'aliments

S'ha estimat el consum anual d'aliments del sistema aviari, obtenint un valor de 13500 kg/any. Aquest està format principalment per producte fresc provinent de Mercabarna. També es consumeixen pinsos importats d'Holanda i petites quantitats de presa viva en funció de les necessitats nutricionals de cada espècie.

Flux de residus

A l'aviari es generen i separen quatre fraccions: rebuig, paper i cartró, envasos i matèria orgànica, sent aquesta última la que es genera en major quantitat. Comparant aquest valor amb la quantitat generada de les mateixes fraccions en el total del zoològic, s'obté un percentatge del 0,74%. Tot i així, al Zoo no es generen exclusivament aquestes quatre fraccions i considerant tots els residus generats, el percentatge obtingut disminueix fins a un 0,2%.

Conclusions

Després de la recollida i tractament de les dades s'han extret una sèrie de conclusions generals respecte l'aviari i els vectors associats.

Pel que fa al vector elèctric, després de realitzar l'estimació de consum del sistema aviari s'observa que aquest representa un **20%** del consum del punts de subministrament i un **1,6%** del consum total del zoològic. El consum mitjà anual estimat per unitat de superfície del sistema és de **40 kWh/m²** i per visitant és de **0,2kWh/visitant**. És possible assolir l'autosuficiència elèctrica del sistema mitjançant la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques al terrat de l'edifici.

Pel que fa al consum de gas natural, aquest està destinat principalment a **calefacció** -ja que les aus de l'aviari tenen una temperatura de confort molt específica (entre 24-26°C)- cosa que genera una gran estacionalitat en el consum. Aquest suposa entre un **12%** i un **20%** del total del Zoo. La mitjana anual de consum de gas natural és de **20,17m³/m²** i de **0,09 m³/visitant**. És possible assolir l'autosuficiència de l'aviari amb la instal·lació de plaques solars tèrmiques al terrat.

El consum energètic total de l'aviari s'obté mitjançant la transformació de les unitats de gas natural a unitats energètiques. Aquest valor estimat representa el **64%** del consum energètic total del punt

de subministrament i un **7%** del total del Zoo. Per unitat de superfície, s'obté un consum de **276kWh/m²**, que correspon a **2,31 vegades** al consum mitjà dels serveis municipals. També representa un consum de **1,21 kWh/visitant**.

Les emissions de CO₂ derivades del consum energètic depenen del mix elèctric peninsular. Aquestes representen el **54,8%** respecte el punt de subministrament i el **5,6%** respecte el total d'emissions generades pel zoològic. Per unitat de superfície, s'emeten unes emissions derivades de **50,8 kg de CO₂/m²**, que correspon a **1,3 vegades** a les emissions mitjanes derivades dels serveis municipals. També representa un consum de **0,233 kg de CO₂/visitant**.

El consum hídric estimat de l'aviari suposa només un **0,4%** del total del punt de subministrament, el qual abasteix quasi la meitat del recinte del Zoo. Aquest consum estimat també suposa un **0,2%** del consum hídric total del Zoo. Amb un sistema de captació hídrica al terrat es podria evitar el consum d'aigua de xarxa entre un **77%** i un **97%** anualment.

La dieta de les aus és molt variada, inclou producte fresc, que prové de Mercabarna, pinsos provinents d'Holanda, presa viva i altres productes en menor mesura. Segons les estimacions realitzades es consumeixen aproximadament **13500 kg** d'aliments anualment.

A l'aviari es generen i separen principalment **4 fraccions**: matèria orgànica, paper i cartró, envasos i rebuig. Segons l'estimació realitzada, a l'aviari es genera anualment el **0,7%** del total de les mateixes fraccions generades al Zoo.

Propostes de millora

Per tal d'assolir un dels objectius generals -plantejar actuacions de millora per avançar cap a la sostenibilitat del sistema- s'ha estudiat la possibilitat d'implantar una sèrie de propostes de millora enfocades a la reducció del consum energètic i de recursos, així com a incrementar l'autosuficiència del sistema aviari.

Valorant totes les actuacions proposades segons el mètode definit anteriorment, s'obtenen els resultats expressats a la Taula 3. De les sis propostes que apareixen a la taula amb un resultat favorable -igual o superior a 10- s'han considerat viables quatre d'elles.

Per a la reducció del consum elèctric s'ha estudiat la possibilitat de substituir les bombetes halògenes existents per focus tipus LED, suposant una reducció de consum anual d'un 22%. També s'ha estudiat la possibilitat de reduir el consum substituint els electrodomèstics actuals per altres de baix consum. És viable assolir l'autosuficiència elèctrica mitjançant la instal·lació de **104** plaques solars fotovoltaïques de la marca SHARP model ND-R250A5 al terrat de l'aviari.

Per a la reducció del consum hídric s'ha estudiat la possibilitat d'instal·lar difusors a les aixetes de la cuina, suposant una reducció de consum d'aigua anual d'un **59%**.

Agraïments

Agrair al Zoo de Barcelona i als seus treballadors, en especial a l'Héctor López, la disposició, ajuda i col·laboració durant aquests mesos.

Agrair també als membres de la unitat de projectes de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona: Dr. Martí Boada, Dr. Jordi Duch, Dra. Almudena Gutiérrez i Dr. Joan Rieradevall pels seus consells.

Bibliografia

- [1] OLIVER-SOLÀ, Jordi; ARMERO, Marina; MARTINEZ DE FOIX, Blanca; RIERADEVALL, Joan. (2013). "Energy and environmental evaluation of municipal facilities: Case study in the province of Barcelona", dins Energy Policy, núm. 61; pàg. 620-630.
- [2] ESCURSELL, Oriol; RODRÍGUEZ, Paula; VIGUERA, Cristina. (2014). *Tendir cap a l'autosuficiència energètica a les Masies de la Vall del Mig*. Universitat Autònoma de Barcelona. 260 pàgines.
- [3] ÁLVAREZ ARANDA, Aarón; CUADRA FRAGA, Belén; GONZÁLEZ CORDERO, Josep; GONZÁLEZ GARCIA, Rosanna; GUIXÉ SEGURA, Laura. (2014). *Evolució i anàlisi del metabolisme ambiental del polígon industrial. El cas de Maó (Menorca)*. Universitat Autònoma de Barcelona. 246 pàgines.
- [4] ESCODA LLORENS, Xavier; ESTRADA TUDÓ, Sílvia; GONZALO MORATA, Marina; MOLINA NADAL, Carla; VÁZQUEZ RODRÍGUEZ, Inés. (2013) *El Zoo de Barcelona. Realidad del bienestar animal*. Universitat Autònoma de Barcelona. 79 pàgines.
- [5] GENERALITAT DE CATALUNYA. Procediment d'aplicació de l'ordenança solar de Barcelona. *Estimació de les pèrdues per orientació i inclinació i per ombres*. 9 pàgines.
- [6] TUDEL, Marta; MASIP, Guillem. Institut Català d'Energia. (2011): "Energia solar fotovoltaica", dins *Col·lecció Quadern Pràctic*, núm. 4; pàg. 1-132.
- [7] AGÈNCIA D'ENERGIA DE BARCELONA. (2011): *Guia bàsica d'eficiència energètica en edificis municipals*. Barcelona: Ajuntament de Barcelona. Àrea de medi ambient i serveis urbans. 275 pàgines.

Taula 1. Definició del mètode de valoració per a cada criteri per a la selecció de les propostes de millora.

Beneficis		
Ambientals	Socials	Econòmics
Molt favorable Reduïx l'impacte ambiental al mínim.	Molt favorable Millora la imatge externa i promou mesures cap a la sostenibilitat.	Molt favorable Viabilitat econòmica molt positiva.
Favorable Contribueix a la reducció de l'impacte.	Favorable Millora la imatge externa.	Favorable Viabilitat econòmica positiva.
Desfavorable No causa cap mena d'impacte.	Desfavorable No causa cap mena d'impacte.	Desfavorable Viabilitat econòmica negativa.
Molt desfavorable Impacte ambiental negatiu.	Molt desfavorable Empitjora la imatge externa.	Molt desfavorable Viabilitat econòmica molt negativa.
Viabilitat econòmica		
Costos implantació	Costos manteniment	Amortització
Molt favorable <5000 €	Molt favorable La mesura no necessita manteniment	Molt favorable < 1 any
Favorable < 15000 €	Favorable La mesura necessita manteniment puntual	Favorable 1-3 anys
Desfavorable > 15000 €	Desfavorable La mesura necessita manteniment	Desfavorable > 3 anys
Molt desfavorable >30000 €	Molt desfavorable La mesura necessita manteniment regular	Molt desfavorable > 5 anys
Viabilitat tècnica		
Estalvi de consum	Prioritat	Dificultat d'implantació
Molt favorable > 40%	Molt favorable Consum aviari > 15% consum Zoo	Molt favorable No calen reformes
Favorable > 20%	Favorable Consum aviari > 1% consum Zoo	Favorable Calen petites reformes
Desfavorable <20 %	Desfavorable Consum aviari < 1% consum Zoo	Desfavorable Calen obres
Molt desfavorable <10 %	Molt desfavorable Consum aviari < 0,5% consum Zoo	Molt desfavorable Calen reformes estructurals

Taula 2. Taula resum dels resultats obtinguts per a cada vector del Zoo, del punt de subministrament (PS) associat a l'aviari i del sistema aviari.

Vector elèctric	Consum mitjà (2010-2013) kWh/any	Consum anual estimat kWh/any	Consum/sup. kWh/m ² ·any	Consum/visit kWh/visit·any	Estimat aviari %
ZOO	3019392.5				1.6
PS ASSOCIAT A L'AVIARI	234508				20
AVIARI		48437.6	40	0.2	
Vector gas natural	Consum mitjà (2010-2013) m ³ /any	Consum anual estimat m ³ /any	Consum/sup. m ³ /m ² ·any	Consum/visit m ³ /visit·any	Estimat aviari %
ZOO	151592.3				16
PS ASSOCIAT A L'AVIARI	24405				100
AVIARI	24405		20.2	0.1	
Consum energètic total	Consum mitjà (2010-2013) kWh/any	Consum anual estimat kWh/any	Consum/sup. kWh/m ² ·any	Consum/visit kWh/visit·any	Estimat aviari %
ZOO	4793021.8				7
PS ASSOCIAT A L'AVIARI	520040.9				64.2
AVIARI		333970.6	276	1.2	
Emissions de CO₂ derivades	Emissions anuals mitjanes (2010-2013) Kg CO ₂ /any	Emissions anuals estimades Kg CO ₂ /any	Emissions/sup. Kg CO ₂ /m ² ·any	Emissions/visit. Kg CO ₂ /visit·any	Estimat aviari %
ZOO	1098823.6				5.6
PS ASSOCIAT A L'AVIARI	112180.2				54.8
AVIARI		61431	50.8	0.2	
Vector hídric	Consum mitjà (2010-2013) m ³ /any	Consum anual estimat m ³ /any	Consum/sup. m ³ /m ² ·any	Consum/visit. m ³ /visit·any	Estimat aviari %
ZOO	320230.8				0.2
PS ASSOCIAT A L'AVIARI	126950				0.4
AVIARI		527.9	0.003		

Taula 3. Valoració final de les propostes de millora plantejades per a la reducció del consum dels vectors estudiats del sistema aviari segons els criteris establerts.

		Benefici			Viabilitat econòmica			Viabilitat tècnica			Valoració final
		Ambiental	Social	Econòmic	Cost implantació	Cost manteniment	Amortització	Estalvi de consum	Prioritat	Dificultat implantació	
Reducció consum elèctric	Instal·lació plaques solars	++	++	+	-	+	+	++	+	+	10
	Substitució de bombetes per leds	+	++	++	++	++	++	+	+	++	15
	Substitució d'infrarojos per altres de menor consum	+	+	++	++	++	++	--	+	++	11
	Substitució electrodomèstics per altres baix consum	+	++	+	+	++	+	-	+	++	10
	Instal·lació de detectors de presència per encendre llums	+	++	++	++	++	++	--	+	+	11
Reducció consum Gas Natural	Instal·lació plaques solars tèrmiques	++	++	-	--	+	--	++	++	+	5
	Aïllament tèrmic de l'edifici	++	++	--	--	++	--	++	++	--	2
	Instal·lació de caldera de biomassa	++	++	--	--	+	--	+	++	--	0
Reducció consum d'aigua	Captació aigües pluvials	++	++	+	++	+	+	++	--	--	7
	Terrat verd	++	++	--	--	--	--	-	--	--	-9
	Reutilització aigua dels llacs pel reg	+	++	+	++	-	++	++	--	++	9
	Difusors a les aixetes	+	++	++	++	++	++	++	--	++	13
Aliments	Compra de productes ecològics i de proximitat	++	++	-	-	++	--	--	--	++	0
	Hivernacle per a l'autoabastiment de producte fresc	++	++	--	+	--	--	--	--	--	-7